

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年12月19日
Date of Application:

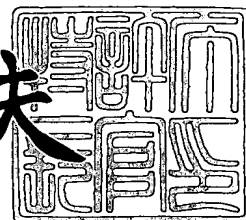
出願番号 特願2003-423316
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-423316]

出願人 THK株式会社
Applicant(s):

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2004年 2月 2日

今井康夫



出証番号 出証特2004-3004959



【書類名】 特許願
【整理番号】 THK15-087
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F16C 29/06
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 T H K 株式会社内
 【氏名】 会田 智幸
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 T H K 株式会社内
 【氏名】 浅生 利之
【特許出願人】
 【識別番号】 390029805
 【氏名又は名称】 T H K 株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100087066
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 熊谷 隆
 【電話番号】 03-3464-2071
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094226
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高木 裕
 【電話番号】 03-3464-2071
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 13551
 【出願日】 平成15年 1月22日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 041634
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0011353

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

非磁性体材からなる筒体内に多数の板状セグメント磁石を軸方に積層収容した構成の棒状体部と、多相コイルを有するコイル体部とを具備し、前記棒状体部は前記コイル体部の中央貫通孔を貫通して配置され、前記コイル体部の多相コイルに通電することにより、前記棒状体部と前記コイル体部が相対的に移動するリニアモーターにおいて、

前記棒状体部は断面が略楕円形状又は略長方形形状の筒体内に多数の略楕円板状又は略長方形板状のセグメント磁石を軸方に積層収容した構成であり、前記コイル体部の中央貫通孔の断面は前記棒状体部の断面形状に応じた略楕円形状又は略長方形形状であることを特徴とするリニアモーター。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のリニアモーターにおいて、

前記棒状体部の断面略楕円の長径又は断面略長方形形状の長辺と前記コイル体部の中央貫通孔の断面略楕円の長径又は断面略長方形形状の長辺が上下方向を向くように配置したことを特徴とするリニアモーター。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のリニアモーターにおいて、

前記コイル体部はその外周を断面外周が円形状のケーシングで囲まれてコイル体支持部に支持されており、前記リニアモーターの使用状態に応じて前記棒状体部を支持する棒状体支持部と前記コイル体支持部を回転させ、前記棒状体部の断面略楕円形状の長径又は断面略長方形形状の長辺と前記コイル体部の中央貫通孔の断面略楕円の長径又は断面略長方形形状の長辺が同一方向を向くように配置できる構成であることを特徴とするリニアモーター。

【請求項 4】

直線案内レールと、該直線案内レールに沿って移動する移動ブロックと、該移動ブロックに駆動力を与える駆動手段とを具備する直線案内装置において、

前記駆動手段として請求項 1 又は 2 又は 3 に記載のリニアモーターを用い、該リニアモーターの棒状体部をその軸方向が前記直線案内レールと平行になるように配置すると共に、前記コイル体部と前記移動ブロックとを一体又は連結したことを特徴とする直線案内装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】リニアモーター及び直線案内装置

【技術分野】

【0001】

本発明は多相コイルを有するコイル体部と非磁性体材からなる筒体内に多数の板状セグメント磁石を軸方に積層して収容した構成の棒状体部を具備し、コイル体の多相コイルに多相交流を通電することにより、移動磁界が発生し棒状体部又はコイル体部が移動するロッド式のリニアモーターと該リニアモーターを駆動手段とする直線案内装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図1は従来はこの種のロッド式のリニアモーターの概略構成を示す図である。図示するように、リニアモーター100は棒状固定部110と、可動部120を具備する。棒状固定部110は非磁性体材（例えばステンレススチール）からなる円筒体111に円板状のセグメント磁石112を軸方に互いに同極が対向するように（N極とN極、S極とS極が対向するように）積層して収容した構成である。可動部120は該棒状固定部110を囲む多相コイル121（図ではU、V、Wの3相コイル）を具備する構成である。なお、図1（a）はリニアモーターの側断面図、図1（b）は横断面図である。

【0003】

上記構成のロッド式のリニアモーター100において、可動部120の多相コイル121（U、V、Wの3相コイル）に3相交流を供給すると移動磁界が発生し、該移動磁界と棒状固定部110の多数のセグメント磁石112が発する磁束の相互磁気作用により、可動部120は矢印A、Bのように移動する。なお、可動部120はコア（鉄心）を具備する場合もあるし、コアを具備しない（コアレス）場合もある。

【特許文献1】特開平11-150973号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記構成のロッド式のリニアモーター100において、棒状固定部110は非磁性体材からなる円筒体111に円板状のセグメント磁石112を軸方に積層して収容した構成であるから、水平に配置した場合その自重で撓みリニアモーター100のスパン（長さ寸法）を大きくできないという問題があった。特にこのようなロッド式のリニアモーター100をレールに沿って移動ブロックが移動するように構成した直線案内装置の駆動手段として用いる場合、棒状固定部110をレールと平行で且つ略水平に配置するが多いが、棒状固定部110の長さ寸法を大きくすると自重で撓み、その撓み量が大きいと可動部120の移動に伴って、多相コイル121と棒状固定部110の間の適正なギャップが得られない問題があり、移動距離の大きい直線案内装置を実現することが困難となるという問題があった。

【0005】

また、上記のような直線案内装置の駆動手段としてロッド式のリニアモーターを用いる場合、大きい推力を得ようとする、円板状のセグメント磁石112の径を大きくし、発生する磁束を大きくする必要があるが、このような直線案内装置ではレールとレールの間隔寸法を大きくできない場合が多く、決められた幅寸法の中にリニアモーターの棒状固定部を配置しなければならない。従って、断面円形状の棒状固定部の断面の径寸法を大きくするには限界があり、大きな推力を得ることができないという問題もある。

【0006】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、棒状体部の曲げモーメントに対する剛性を大きくしリニアモーターのスパン（可動部の移動距離）を大きくできると共に、棒状体部の幅寸法が小さくても大きい推力を得ることができるロッド式のリニアモーター及びこのリニアモーターを駆動手段に用いた直線案内装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、非磁性体材からなる筒体内に多数の板状セグメント磁石を軸方に積層収容した構成の棒状体部と、多相コイルを有するコイル体部とを具備し、棒状体部はコイル体部の中央貫通孔を貫通して配置され、コイル体部の多相コイルに通電することにより、棒状体部とコイル体部が相対的に移動するリニアモーターにおいて、棒状体部は断面が略楕円形状又は略長方形形状の筒体内に多数の略楕円板状又は略長方形板状のセグメント磁石を軸方に積層収容した構成であり、コイル体部の中央貫通孔の断面は棒状体部の断面形状に応じた略楕円形状又は略長方形形状であることを特徴とする。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のリニアモーターにおいて、棒状体部の断面略楕円の長径又は断面略長方形形状の長辺とコイル体部の中央貫通孔の断面略楕円の長径又は断面略長方形形状の長辺が上下方向を向くように配置したことを特徴とする。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のリニアモーターにおいて、コイル体部はその外周を断面外周が円形状のケーシングで囲まれてコイル体支持部に支持されており、リニアモーターの使用状態に応じて棒状体部を支持する棒状体支持部とコイル体支持部を回転させ、棒状体部の断面略楕円形状の長径又は断面略長方形形状の長辺とコイル体部の中央貫通孔の断面略楕円の長径又は断面略長方形形状の長辺が同一方向を向くように配置できる構成であることを特徴とする。

【0010】

請求項4に記載の発明は、直線案内レールと、該直線案内レールに沿って移動する移動ブロックと、該移動ブロックに駆動力を与える駆動手段とを具備する直線案内装置において、駆動手段として上記構成のリニアモーターを用い、該リニアモーターの棒状体部をその軸方向が直線案内レールと平行になるように配置すると共に、コイル体部と移動ブロックとを一体又は連結したことを特徴とする。

【発明の効果】**【0011】**

請求項1に記載の発明によれば、断面が略楕円状又は略長方形形状の棒状体部とすることにより、棒状体部の幅寸法を断面円形状の棒状体部と同寸法としたまま略楕円状の長径又は略長方形形状の長辺の寸法が大きくなるから、断面円形状の棒状体部と同じ幅寸法でもセグメント磁石の表面積が増えるから大きな推力のリニアモーターが実現できる。

【0012】

請求項2に記載の発明によれば、棒状体部の断面略楕円の長径又は断面略長方形形状の長辺とコイル体部の中央貫通孔の断面略楕円の長径又は断面略長方形形状の長辺が上下方向を向くように配置したことにより、上下方向の曲げモーメントに対する剛性が大きくなるから、大きなスパンのリニアモーターが実現できる。

【0013】

請求項3に記載の発明によれば、リニアモーターの使用状態に応じて棒状体部を支持する棒状体支持部とコイル体支持部を回転させ、棒状体部の断面略楕円形状の長径又は断面略長方形形状の長辺とコイル体部の中央貫通孔の断面略楕円の長径又は断面略長方形形状の長辺が同一方向を向くように配置できる構成とすることにより、リニアモーターの設置面が水平面に対して任意に傾斜していても、常に断面略楕円形状の長径又は断面略長方形形状の長辺とコイル体部の中央貫通孔の断面略楕円の長径又は断面略長方形形状の長辺が同一方向を向くように配置することが容易となる。従って、上下方向の曲げモーメントに対する剛性が大きく、大きなスパンのリニアモーターが実現できる。

【0014】

請求項4に記載の発明によれば、直線案内装置の駆動手段として、請求項1又は2に記載のリニアモーターを用いるので、大きな推力で且つ大きなスパン、即ちリニアモーター

の可動部移動距離（移動ブロック移動距離）の大きい直線案内装置が実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態例を図面に基づいて説明する。図2は本発明に係るリニアモーターの概略構成を示す図である。リニアモーター10は棒状固定部11と、可動部20を具備する。棒状固定部11は非磁性体材（例えばステンレススチール）からなる断面略楕円状の筒体12に略楕円板状のセグメント磁石13を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容した構成である。可動部20は該棒状固定部11を囲む多相コイル21（図ではU、V、Wの3相コイル）を具備する構成である。

【0016】

多相コイル21には棒状固定部11の断面形状に対応して断面が略楕円形状の中央貫通孔21aが設けられ、該中央貫通孔21aを棒状固定部11が貫通している。棒状固定部11はその両端部を図示しない支持部材により断面略楕円の長径が上下方向を向くように支持され、可動部20も図示しない移動自在な支持部材により棒状固定部11外周面と多相コイル21の中央貫通孔21a内周面の間に所定の間隙を設けて支持されている。なお、図2（a）はリニアモーターの側断面図、図2（b）は横断面図である。

【0017】

上記構成のロッド式のリニアモーター10において、可動部20の多相コイル21（U、V、Wの3相コイル）に3相交流を供給すると移動磁界が発生し、該移動磁界と棒状固定部11の多数のセグメント磁石13が発する磁束の相互磁気作用により、可動部20は矢印A、Bのように移動する。なお、可動部20はコア（鉄心）を具備する場合もあるし、コアを具備しない（コアレス）場合もある。

【0018】

図3はコアレスのリニアモーターの外観構成を示す図である。本リニアモーター10の棒状固定部11は、図2（b）に示す棒状固定部11と同様、非磁性体材からなる略楕円状の筒体12に略楕円板状のセグメント磁石13を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容した構成である。可動部20は荷重を受ける強度を有するハウジング22内に多相コイル21（図ではU、V、Wの3相コイル）を設けた構成である。ハウジング22内には放熱フィン23が一体に構成されている。

【0019】

棒状固定部11はその両端部を図示しない支持部材により断面略楕円の長径が上下方向を向くように支持され、可動部20のハウジング22も図示しない移動自在な支持部材に棒状固定部11外周面と多相コイル21の中央貫通孔内周面の間に所定の間隙を設けて支持されている。ハウジング22の多相コイル21に多相交流（ここでは3相交流）を通電することにより、移動磁界が発生し、棒状固定部11の多数のセグメント磁石13が発する磁束との相互磁気作用により多相コイル21に推力が発生し、ハウジング22が棒状固定部11に沿って移動する。

【0020】

なお、上記例では、多相コイル21を具備する可動部20を移動部とし、筒体12に多数のセグメント磁石13を収容した棒状固定部11を固体部としたが、棒状固定部11を移動部とし、可動部20を固定部とする場合もある。即ち、可動部20を固定しその多相コイル21に多相交流を通電することにより棒状固定部11が移動するように構成することもある。

【0021】

なお、上記例では、棒状固定部11は非磁性体材からなる断面略楕円状の筒体12に略楕円板状のセグメント磁石13を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容した構成であるが、ここで断面略楕円形状の筒体12とは、断面楕円形状のもの、図10に示すように、断面が長方形の上下端を半径Rの円弧とした筒体12、或いは楕円形よりずれた長円形状の筒体を含むものとする。そして該筒体12にその断面形状に応じた形状のセグメント磁石13を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容して棒状固定部11

を構成してもよい。

【0022】

また、棒状固定部 11 は上記のような略楕円形状に限定されるものではなく、略長方形又は図 11 に示すように断面が長方形の 4 つの角部を半径 R の円弧状とした略長方形の筒体 12 にその断面形状に応じた形状のセグメント磁石 13 を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容して構成した棒状固定部 11 であってもよい。

【0023】

図 4 及び図 5 は本発明に係る直線案内装置の構成例を示す図で、図 4 は外観図、図 5 は断面図である。図示するように、直線案内装置 30 は断面コの字状のレール 31 を有し、該レール 31 に沿って移動ブロック 32 が移動するように構成されている。レール 31 の両端部にはハウジング 33、34 が装着され、リニアモーターの棒状固定部 11 の両端が該ハウジング 33、34 に支持されている。棒状固定部 11 はレール 31 のボール転走溝 31a に対して平行に配置されている。棒状固定部 11 は上記と同様、非磁性体材からなる略楕円状の筒体 12 に略楕円板状のセグメント磁石 13 を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容した構成である。

【0024】

移動ブロック 32 には上記棒状固定部 11 を囲むように多相コイル 21 が設けられている。図 5 に示すように、レール 31 の凹部内面には 4 本のボール転走溝 31a が設けられている。移動ブロック 32 の両側面には、レール 31 の 4 本のボール転走溝 31a に対応して 4 本のボール転走溝 32a が設けられ、更に 4 本のボール循環孔 32b が設けられている。レール 31 のボール転走溝 31a と移動ブロック 32 のボール転走溝 32a との間には多数のボール 35 が介在し、移動ブロック 32 の移動に伴って、ボール転走溝 32a からボール循環孔 32b へと循環するようになっている。

【0025】

移動ブロック 32 に設けられた多相コイル 21 は多相（例えば、U、V、W の 3 相）からなり、該多相コイル 21 に多相（ここでは U、V、W の 3 相）交流を通電することにより、移動磁界が発生し、該移動磁界と棒状固定部 11 の多数のセグメント磁石から発生する磁束の相互磁気作用により、移動ブロック 32 は推力を得、レール 31 に沿って移動する。棒状固定部 11 は上記のように非磁性体材からなる筒体 12 に板状のセグメント磁石 13 を軸方に積層して収容した構成であるから、その自重により撓む。

【0026】

本実施形態では棒状固定部 11 の断面を楕円形とし、その長径（長軸）が上下方向になるように配置しているので、上下方向の曲げモーメントに対する剛性が大きくなり、棒状固定部 11 を長くすることができる。即ち、自重による撓み量を同じとすると、幅寸法が同じ断面円形状の棒状固定部より、断面略楕円状の棒状固定部の方が長さ寸法を大きくできる。棒状固定部 11 の断面を短径（短軸） $2r$ の楕円とした場合と、径 $2r$ の円形とした場合で、撓み量を同じとすると、棒状固定部 11 の長さの増加分 ΔL は、 $\Delta L = L \{ (a/2r)^{1/2} - 1 \}$ となり、図 6 (a)、(b)、(c) に示すように、径 $2r$ の円形、長径 $a = 3r$ の楕円形、長径 $a = 4r$ の楕円形であれば、長径 $a = 3r$ の場合は $\Delta L = 0.22$ 、長径 $a = 4r$ の場合は $\Delta L = 0.41$ となり、それぞれ棒状固定部 11 の長さ寸法を 22%、41% 大きくできる。

【0027】

図 7 は駆動手段として、図 3 に示す構成のリニアモーター 10 を用いた直線案内装置の構成例を示す図である。本直線案内装置は、両側に側壁 40-1、40-1 が立設した断面コの字状のベース 40 と、該ベース 40 の両側壁 40-1、40-1 の頂部に設けたレール 41、41 上を移動する移動ブロック 42、42 とを具備し、この両移動ブロック 42、42 でテーブル 43 を支持する構成である。ここで移動ブロック 42、42 は、レール 41、41 上を該移動ブロック 42、42 が滑る構成であってもよいし、また移動ブロック 42、42 に形成した複数本のボール転走溝（図示せず）とレール 41、41 に形成した複数本のボール転走溝（図示せず）の間に介在する多数のボールが転がるように構成

したものでもよい。テーブル 43 の下面に断熱材 44、44 を介在させて連結部材 45、45 でリニアモーター 10 のハウジング 22 が連結されている。

【0028】

ハウジング 22 内には図 3 と同様、多相コイル 21 (U、V、W の 3 相コイル) が設けられ、更に放熱フィン 23 が一体に構成されている。また、多相コイル 21 の中央部には断面楕円状の棒状固定部 11 が楕円の長径 (長軸) を上下方向にして該ベース 40 の両側壁 40-1、40-1 の中央部にレール 41、41 と平行に配設されている。

【0029】

上記構成の直線案内装置において、ハウジング 22 内の多相コイル 21 に多相交流 (ここでは 3 相交流) を通電すると、移動磁界が発生し、この移動磁界と棒状固定部 11 のセグメント磁石から発する磁束との相互磁気作用により、多相コイル 21 に推力が発生しハウジング 22 が棒状固定部 11 に沿って移動する。このハウジング 22 の推力が連結部材 45、45 を介してテーブル 43 に伝達され、移動ブロック 42、42 はレール 41、41 に沿って移動する。ここでも、棒状固定部 11 の断面が楕円形状であるから、断面円形の棒状固定部の場合と同じ幅寸法でも棒状固定部 11 の長さを長くでき、且つセグメント磁石の断面積が大きくなるから大きい推力が得られる。

【0030】

なお、断熱材 44、44 は多相コイル 21 に発生した熱がテーブル 43 に伝達し、テーブル 43 の熱膨張により移動ブロック 42、42 とレール 41、41 の間の滑り抵抗や転がり抵抗に影響を与えるのを防止するため、断熱作用を奏させるためのものであるから、多相コイル 21 の発生熱量が小さい場合は、必ずしも必要なものではない。

【0031】

図 8 及び図 9 は駆動手段として、図 3 に示す構成のリニアモーター 10 を用いた直線案内装置の他の構成例を示す図である。本リニアモーター 10 は図示するように、多相コイル 21 の外周を断面外周が円形状のケーシング 50 で囲んでハウジング (コイル体支持部材) 22 に支持させている。多相コイル 21 はハウジング 22 内を回転可能にでき、任意に回転させた位置で固定できるようになっている。また、棒状固定部 11 もその両端で支持部材 (図示せず) で支持されている。また、棒状固定部 11 も支持部材に対して回転可能で任意に回転させた位置で固定できるようになっている。

【0032】

上記構成の直線案内装置を、例えば水平面 51 上に配置する場合は、図 8 に示すように、ベース 40 を水平面 51 上に設置し、棒状固定部 11 がその断面楕円形の長径が上下方向になるようにその両端部を水平面 51 に固定した支持部材 (図示せず) で支持固定すると共に、多相コイル 21 を中央貫通孔 21a の断面略楕円の長径が上下方向になるようにハウジング 22 内にケーシング 50 を介在させて支持固定している。

【0033】

また、例えば直線案内装置を垂直面に配置する場合は、図 9 に示すように、ベース 40 を垂直面 52 上に設置し、棒状固定部 11 がその断面略楕円形の長径が上下方向になるように両端部を垂直面 52 上に固定した支持部材 (図示せず) で支持固定、即ち棒状固定部材 11 に対して支持部材を図 8 に示す状態から 90° 回転させて垂直面 52 上に固定すると共に、多相コイル 21 を中央貫通孔 21a の長径が上下方向になるようにハウジング 22 内にケーシング 50 を介在させて支持固定、即ち、多相コイル 21 をケーシング 50 毎図 8 に示す状態から 90° 回転させて固定する。

【0034】

上記のように多相コイル 21 の外周を断面外周が円形状のケーシング 50 で囲んでコイル体支持部材に支持させることにより、直線案内装置を水平面、垂直面、或いは任意に傾斜した面に設置する場合でも、ベース 40 をその設置面上に設置し棒状固定部 11 の両端部を支持する支持部材を所定角度回転させて該設置面に固定すると共に、多相コイル 21 をケーシング 50 毎所定角度回転させてハウジング 22 内に支持固定することにより、棒状固定部 11 の断面略楕円の長径と多相コイル 21 の中央貫通孔 21a の断面略楕円の長

径を上下方向を向くように配置することができる。従って、同じ構成の直線案内装置を水平面に対して任意に傾斜した面に、常に棒状固定部 11 の断面略楕円の長径と多相コイル 21 の中央貫通孔 21a の断面略楕円の長径を上下方向を向くように配置することができる。

【0035】

図 12 乃至図 14 はそれぞれリニアモーターの推力 (N) の実験結果を示す図である。リニアモーターの棒状固定部 11 は図 12 では断面形状が図 15 (A) に示すように直径 25 mm の円形、図 13 では断面形状が図 15 (B) に示すように両端が直径 25 mm の半円で長さが 50 mm の長円 (長円 1)、図 14 では断面形状が図 15 (C) に示すように両端が直径 10.6 mm の半円で長さが 48.6 mm の長円 (長円 2) のリニアモータを示す。コイル巻数はいずれも 121 回で、AC 電流を 3 A (Max) を流した。なお、図 12 乃至図 14 において、縦軸は推力、横軸は電気角 (度) を示す。

【0036】

図 12 においては多相コイルの 1 相抵抗が 1.48 (Ω)、磁石円周長さ 78.54 mm、磁石断面積 490.87 mm²、電圧 (Max) 4.5 V であり、推力平均は 35.0 (N) であった。図 13 においては多相コイルの 1 相抵抗が 2.16 (Ω) (長円 1/円 = 1.46)、磁石周囲長さ 128.54 mm (長円 1/円 = 1.64)、磁石断面積 1115.87 mm² (長円 1/円 = 2.27)、電圧 (Max) 6.60 V (長円 1/円 = 1.47) であり、推力平均は 59.30 (N) (長円 1/円 = 1.69) であった。図 14 においては多相コイルの 1 相抵抗が 1.90 (Ω) (長円 2/円 = 1.28)、磁石周囲長さ 109.30 mm (長円 2/円 = 1.39)、磁石断面積 491.05 mm² (長円 2/円 = 1.00)、電圧 (Max) 5.80 V (長円 2/円 = 1.29) であり、推力平均は図示するように、38.73 (N) (長円 2/円 = 1.11) であった。

【0037】

図 12 と図 13 を比較して明らかなように、断面円形状の棒状固定部と同じ幅寸法でも断面長円形状の棒状固定部の方がセグメント磁石の表面積が増えるから大きな推力のリニアモーターが実現できる。

【0038】

なお、上記実施例では棒状固定部 11 の断面略楕円の長径と多相コイル 21 の中央貫通孔 21a の断面略楕円の長径を上下方向を向くように配置しているが、リニアモータのスペンを問題とせず推力のみを大きくしたい場合は、棒状固定部 11 の断面略楕円の長径と多相コイル 21 の中央貫通孔 21a の断面略楕円の長径を上下方向に限らず同一方向を向くように配置するだけでよい。同様に棒状固定部 11 の断面略長方形の場合も長辺と多相コイル 21 の中央貫通孔 21a の長径辺が同一方向を向くように配置するだけでよい。

【0039】

以上本発明の実施形態例を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。なお、直接明細書及び図面に記載がない何れの形状や構造や材質であっても、本願発明の作用・効果を奏する以上、本願発明の技術的思想の範囲内である。

【図面の簡単な説明】

【0040】

- 【図 1】従来のリニアモーターの概略構成例を示す図である。
- 【図 2】本発明に係るリニアモーターの概略構成例を示す図である。
- 【図 3】本発明に係るリニアモーターの構成例を示す一部切欠き外観斜視図である。
- 【図 4】本発明に係る直線案内装置の構成を示す一部切欠き外観斜視図である。
- 【図 5】図 4 に示す直線案内装置の横断面図である。
- 【図 6】リニアモーターの棒状固定部の断面形状例を示す図である。
- 【図 7】本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図である。
- 【図 8】本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図である。
- 【図 9】本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図である。

【図 10】 本発明に係るリニアモーターの概略断面構成例を示す図である。

【図 11】 本発明に係るリニアモーターの概略断面構成例を示す図である。

【図 12】 従来のリニアモーターの推力試験結果を示す図である。

【図 13】 本発明に係るリニアモーターの推力試験結果を示す図である。

【図 14】 本発明に係るリニアモーターの推力試験結果を示す図である。

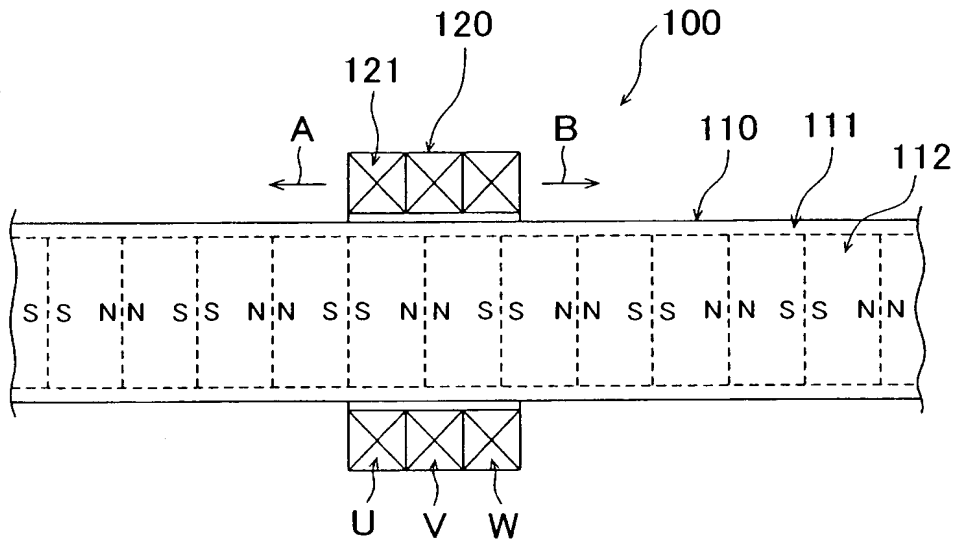
【図 15】 図 12 乃至図 13 の推力試験に用いたリニアモーターの棒状固定部の断面図である。

【符号の説明】

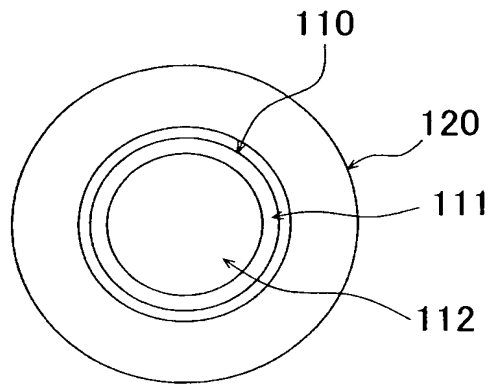
【0041】

10	リニアモーター
11	棒状固定部
12	筒体
13	セグメント磁石
20	可動部
21	多相コイル
22	ハウジング
23	放熱フィン
30	直線案内装置
31	レール
32	移動ブロック
33	ハウジング
34	ハウジング
35	ボール
40	ベース
41	レール
42	移動ブロック
43	テーブル
44	断熱材
45	連結部材
50	ケーシング
51	水平面
52	垂直面

【書類名】 図面
【図 1】



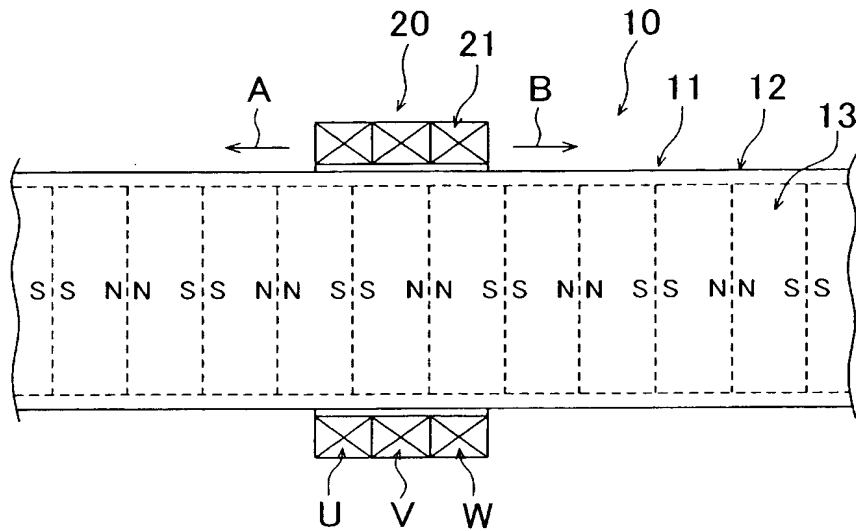
(a)



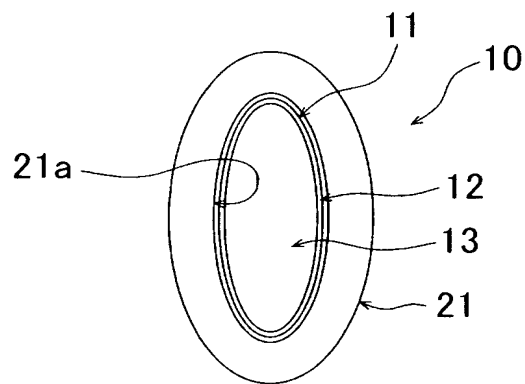
(b)

従来のリニアモーターの概略構成例

【図 2】



(a)

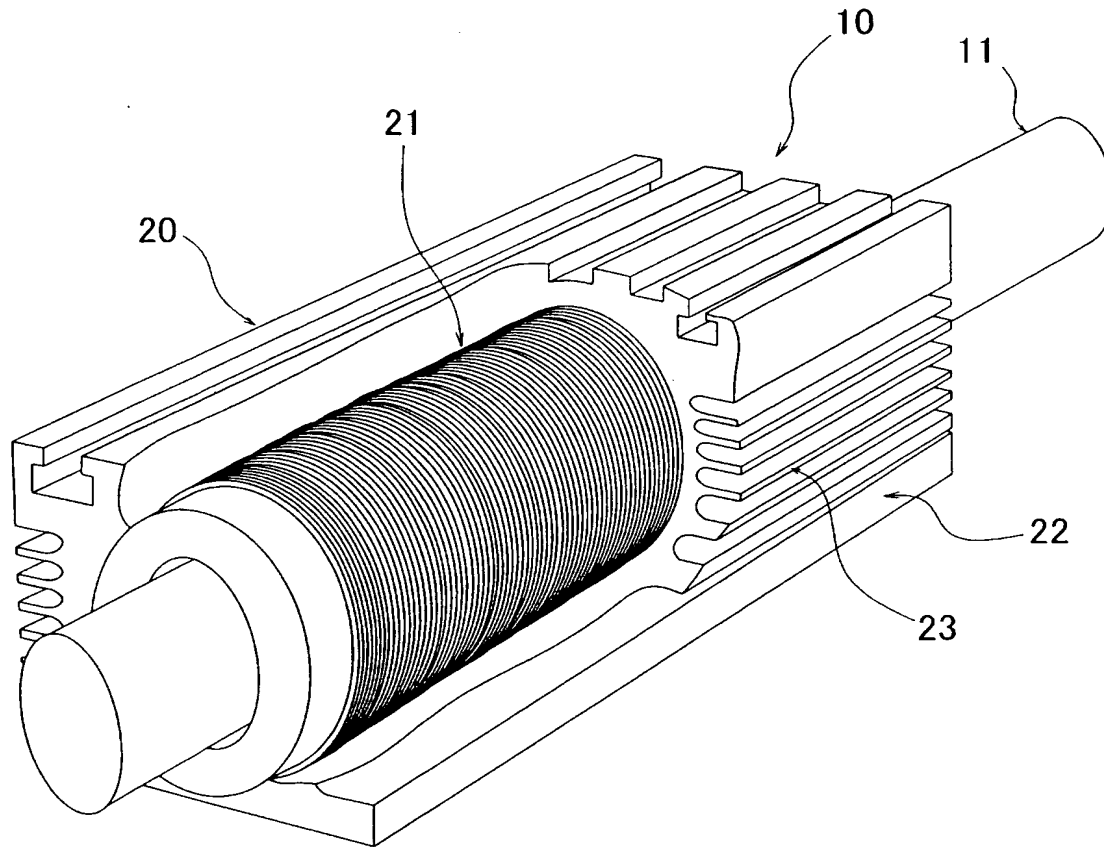


(b)

- 10 : リニアモーター
- 11 : 棒状固定部
- 12 : 筒体
- 13 : セグメント磁石
- 20 : 可動部
- 21 : 多相コイル

本発明に係るリニアモーターの概略構成例

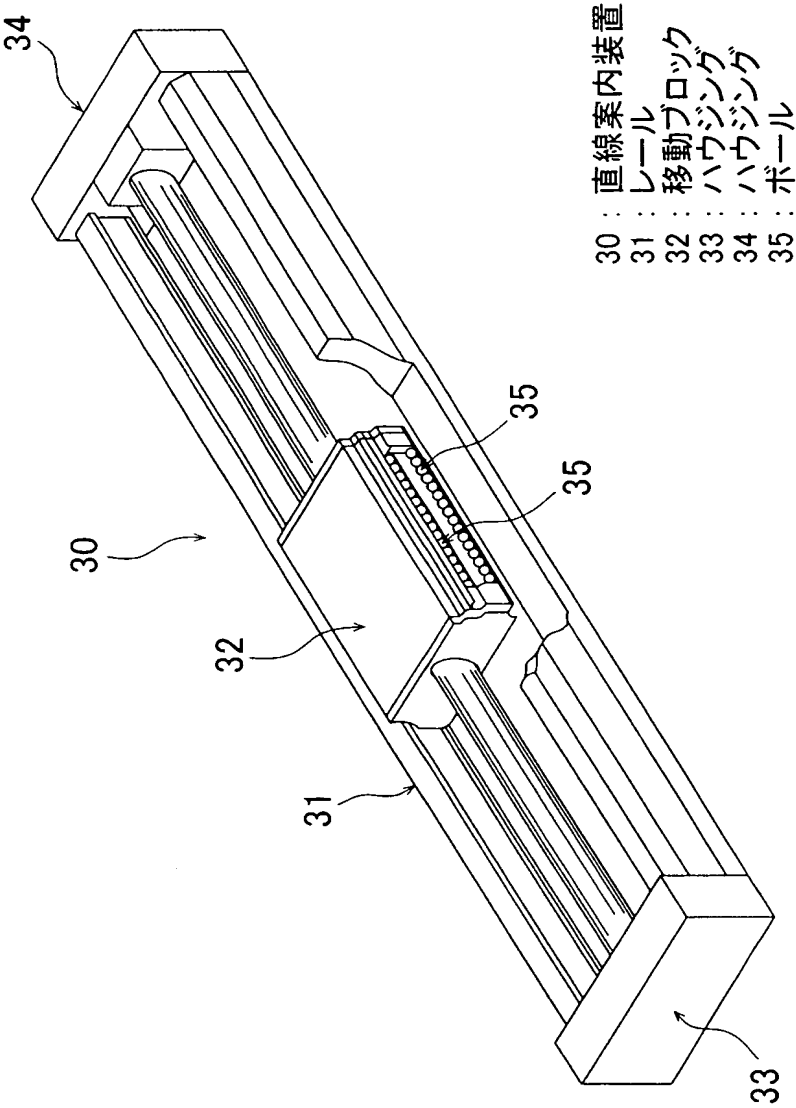
【図3】



- 10: リニアモーター
- 11: 棒状固定部
- 20: 可動部
- 21: 多相コイル
- 22: ハウジング
- 23: 放熱フィン

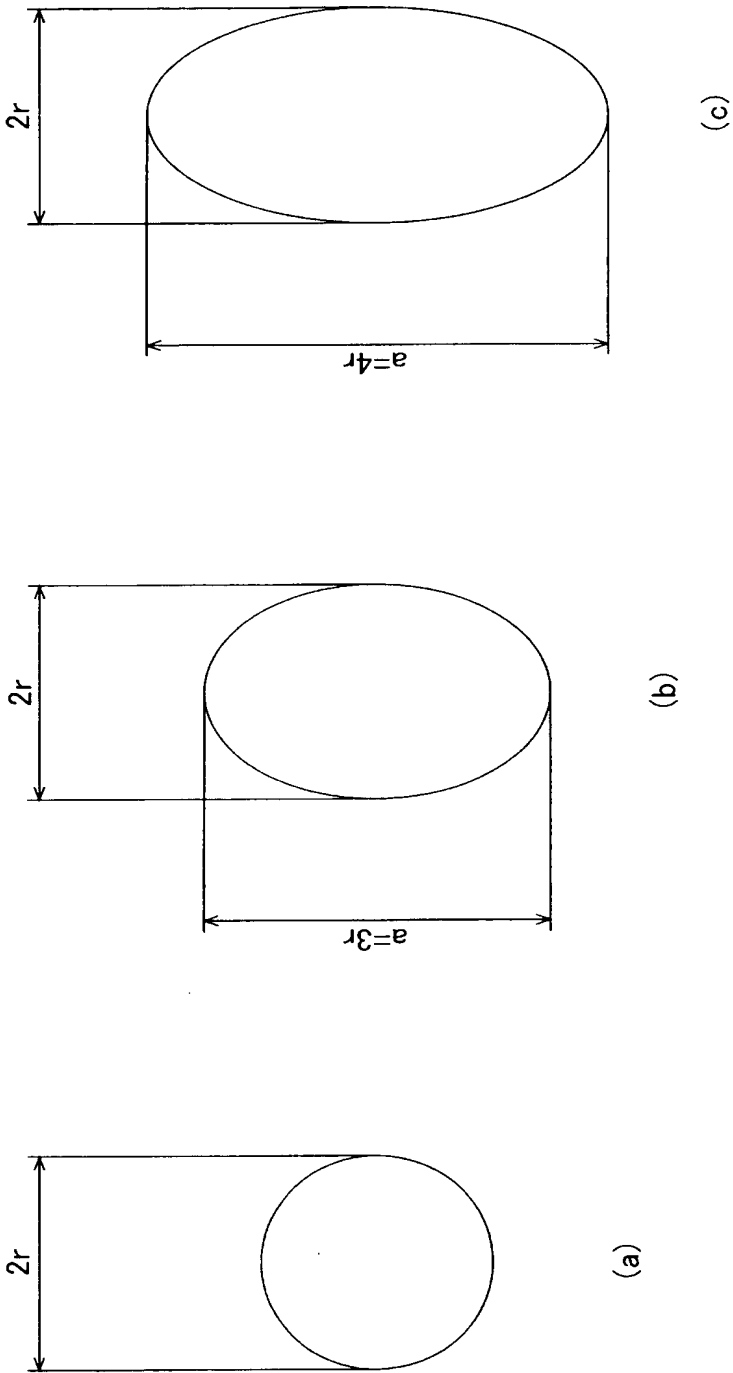
本発明に係るリニアモーターの構成を示す図

【図 4】



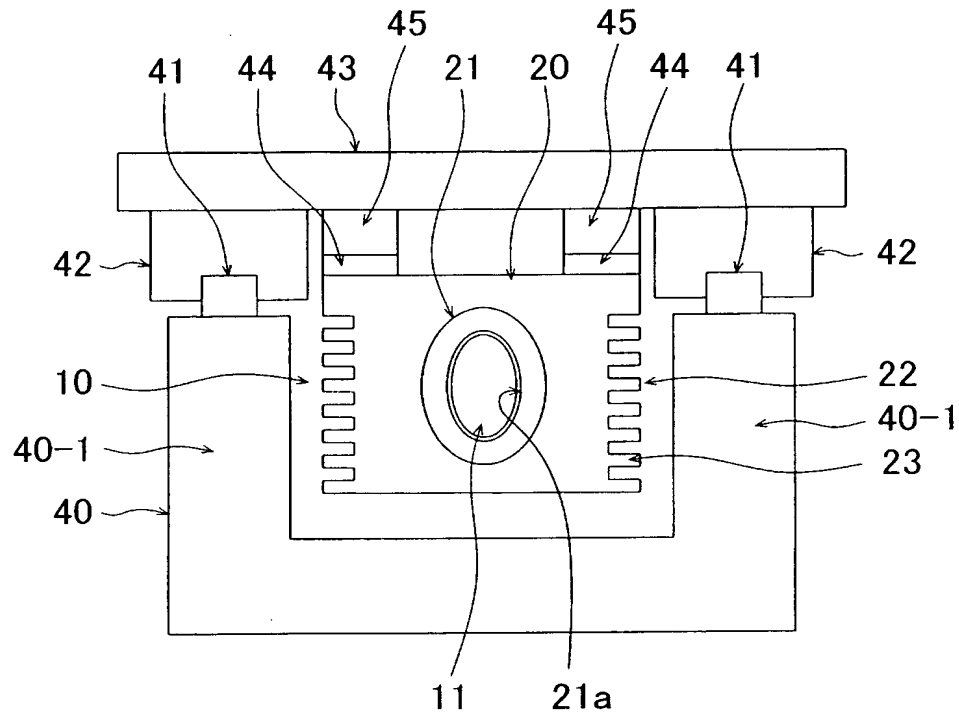
本発明に係る直線案内装置の構成を示す一部切欠き外観斜視図

【図 6】



リニアモーターの棒状固定部の断面形状例

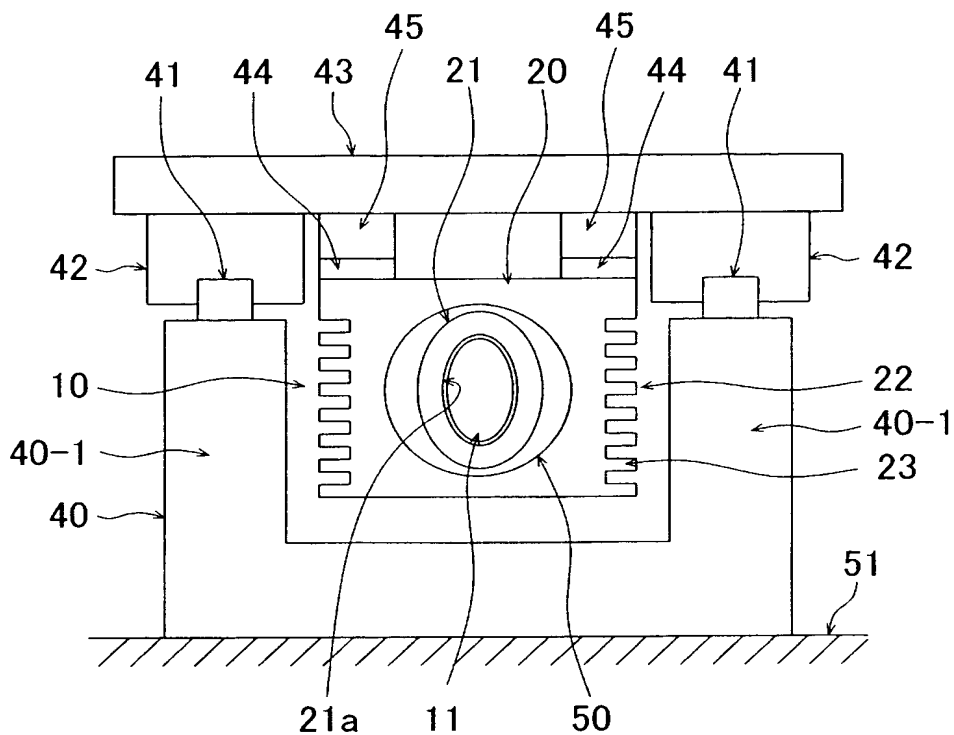
【図7】



- | | |
|--------------|-------------|
| 10 : リニアモーター | 40 : ベース |
| 11 : 棒状固定部 | 41 : レール |
| 20 : 可動部 | 42 : 移動ブロック |
| 21 : 多相コイル | 43 : テーブル |
| 22 : ハウジング | 44 : 断熱材 |
| 23 : 放熱フィン | 45 : 連結部材 |

本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図

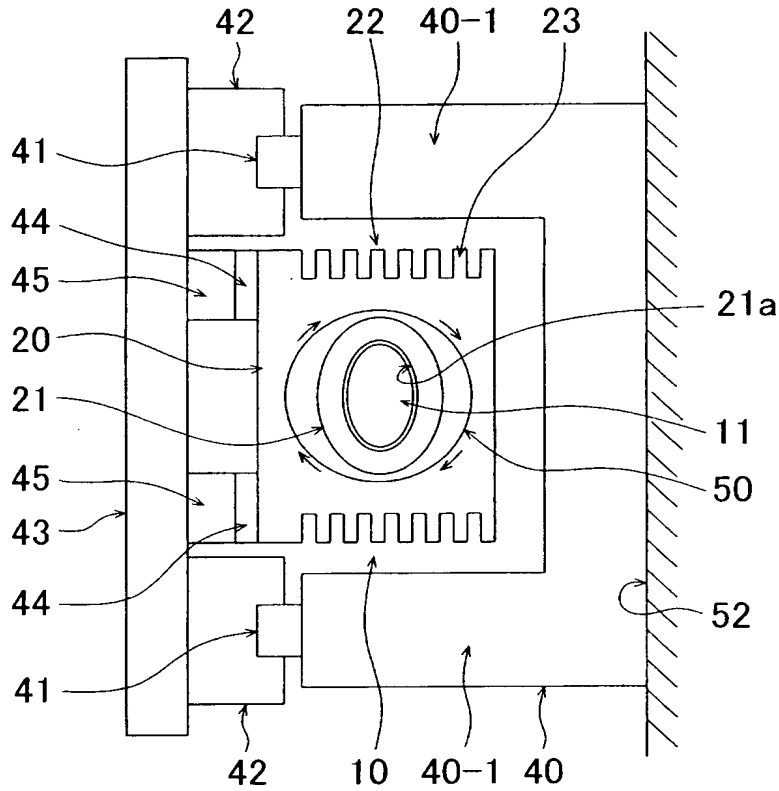
【図 8】



- | | |
|--------------|-------------|
| 10 : リニアモーター | 41 : レール |
| 11 : 棒状固定部 | 42 : 移動ブロック |
| 20 : 可動部 | 43 : テーブル |
| 21 : 多相コイル | 44 : 断熱材 |
| 22 : ハウジング | 45 : 連結部材 |
| 23 : 放熱フィン | 50 : ケーシング |
| 40 : ベース | 51 : 水平面 |

本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図

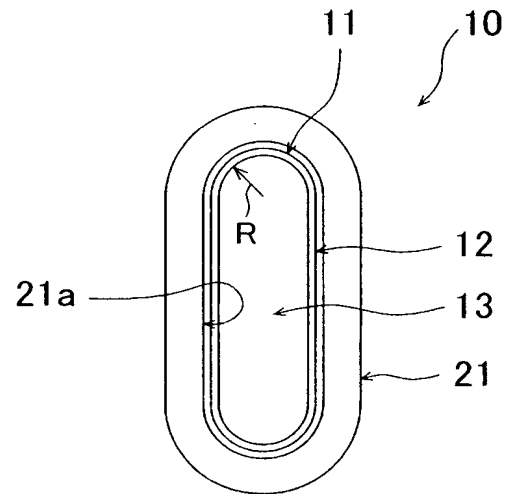
【図 9】



- | | |
|--------------|-------------|
| 10 : リニアモーター | 41 : レール |
| 11 : 棒状固定部 | 42 : 移動ブロック |
| 20 : 可動部 | 43 : テーブル |
| 21 : 多相コイル | 44 : 断熱材 |
| 22 : ハウジング | 45 : 連結部材 |
| 23 : 放熱フィン | 50 : ケーシング |
| 40 : ベース | 52 : 垂直面 |

本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図

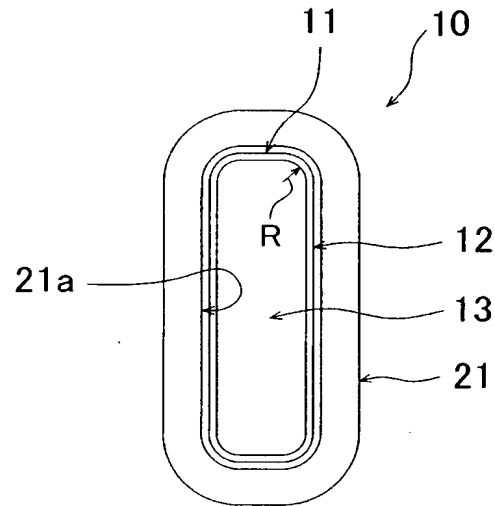
【図10】



- 10 : リニアモーター
- 11 : 棒状固定部
- 12 : 筒体
- 13 : セグメント磁石
- 21 : 多相コイル

本発明に係るリニアモーターの概略断面構成例

【図 1 1】

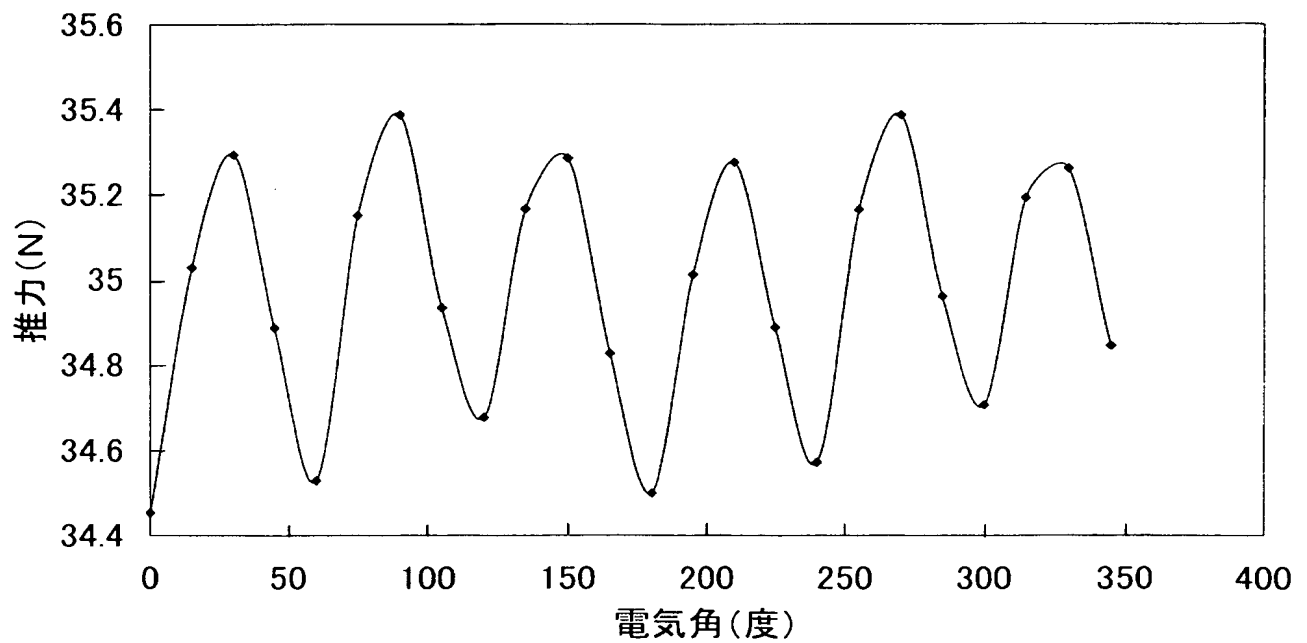


- 10 : リニアモーター
 11 : 棒状固定部
 12 : 筒体
 13 : セグメント磁石
 21 : 多相コイル

本発明に係るリニアモーターの概略断面構成例

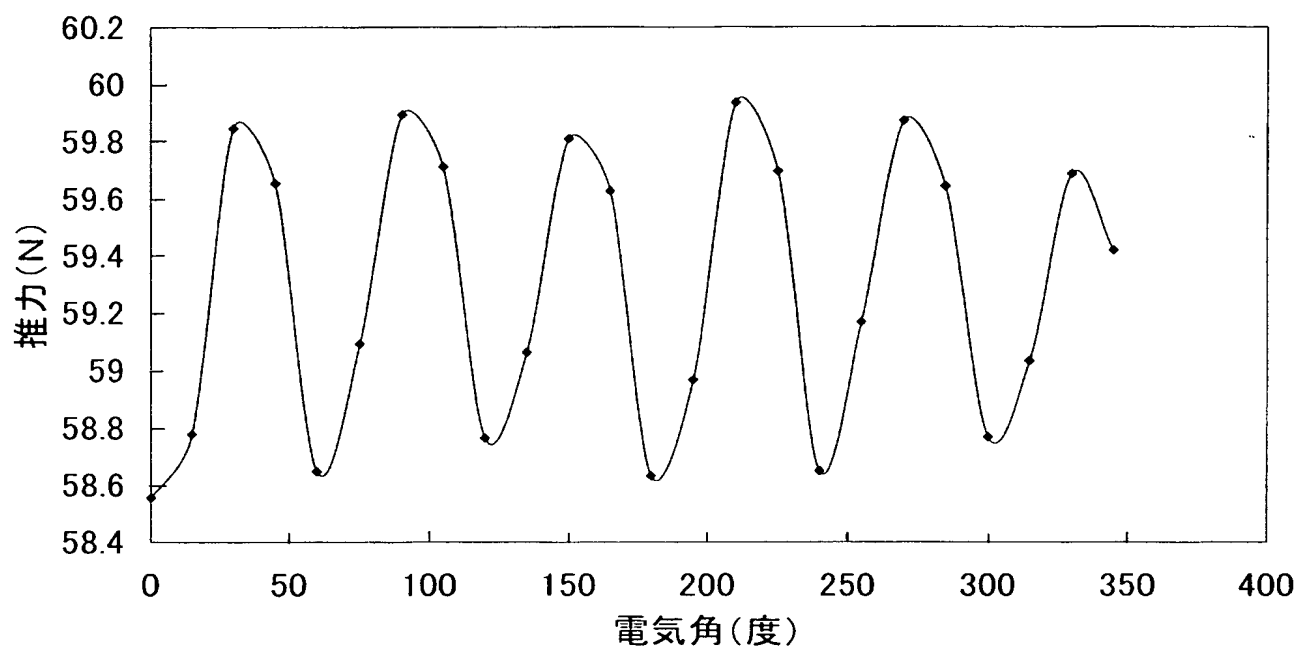
【図 1 2】

円



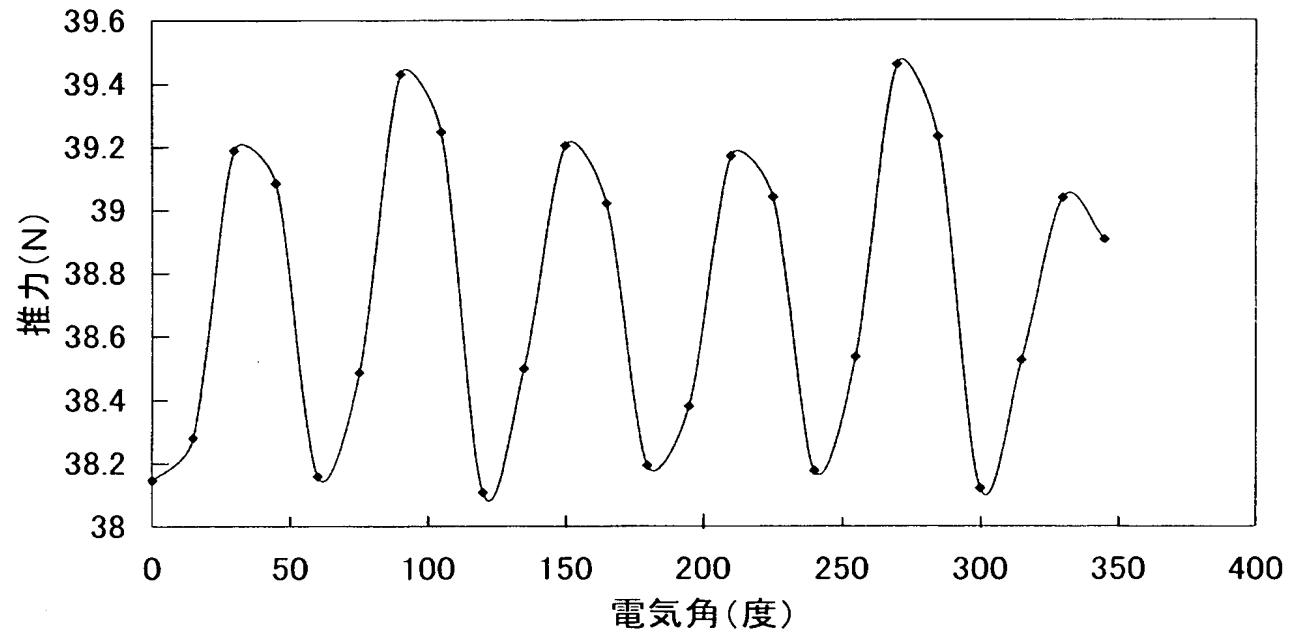
【図13】

長円 1



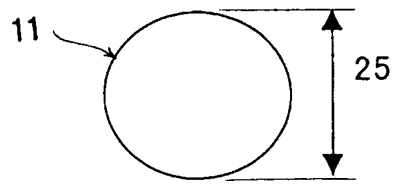
【図14】

RDM長円2



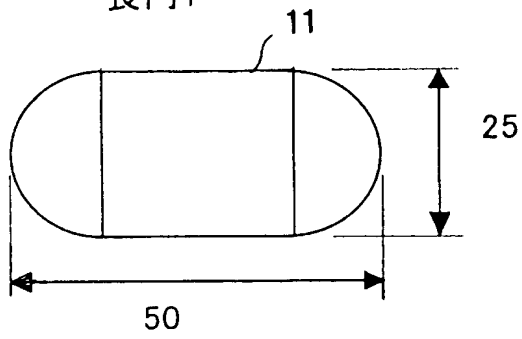
【図15】

円



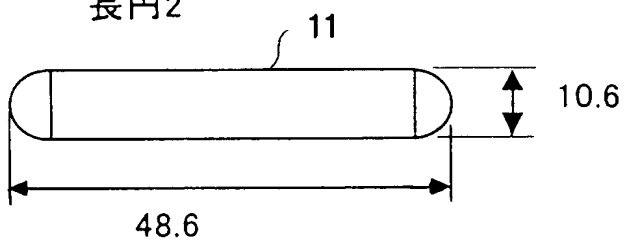
(A)

長円1



(B)

長円2



(C)

【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 棒状固定部の曲げモーメントに対する剛性を大きくしリニアモーターのスパンを大きくできると共に、棒状固定部の幅寸法が小さくても大きい推力を得ることができるロッド式のリニアモーター及びこのリニアモーターを駆動手段に用いた直線案内装置を提供する。

【解決手段】 非磁性体材からなる筒体 12 内に多数の板状セグメント磁石 13 を軸方に積層して収容した構成の棒状固定部 11 と、多相コイル 21 を有する可動部 20 とを具備し、棒状固定部 11 は可動部 20 を貫通して略水平に配置されたリニアモーター 10 において、棒状固定部 11 は断面が略楕円形状又は略長方形形状の筒体内に多数の略楕円板状又は略長方形板状のセグメント磁石 13 を軸方に積層収容した構成であり、多相コイル 21 の中央貫通孔の断面は棒状固定部 11 の断面形状に応じた略楕円形状又は略長方形形状である。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 4 2 3 3 1 6
受付番号	5 0 3 0 2 0 9 8 8 2 4
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 6 年 1 月 1 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年12月19日
-------	-------------

特願 2 0 0 3 - 4 2 3 3 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 0 0 2 9 8 0 5]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 1 1 月 1 2 日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号
氏 名	T H K 株式会社